

## TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS



## PCT

REC'D 25 JAN 2005

WIPO

PCT

RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ  
(chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	<b>POUR SUITE À DONNER</b> voir formulaire PCT/PEA/416	
Demande internationale No. PCT/FR 03/02978	Date du dépôt international (jour/mois/année) 09.10.2003	Date de priorité (jour/mois/année) 14.10.2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB B22D11/15		
Déposant ROTELEC		
<p>1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 4 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p>3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent :</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de (envoyées au déposant et au Bureau international) 3 feuilles, définies comme suit :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607).</p> <p><input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° I et dans le cadre supplémentaire.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (envoyées au Bureau international seulement) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme déchiffrable par ordinateur seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).</p>		
<p>4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I Base de l'opinion</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° II Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VI Certains documents cités</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VII Irrégularités dans la demande internationale</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VIII Observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 13.04.2004	Date d'achèvement du présent rapport 20.01.2005	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Kellner, M N° de téléphone +49 89 2399-2917 	

**Demande internationale n°  
PCT/FR 03/02978**

**Case No. 1    Base du rapport**

1. En ce qui concerne la **langue**, le présent rapport est établi sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.
- ☐ Le présent rapport est établi sur la base de traductions réalisées à partir de la langue d'origine dans la langue suivante, qui est la langue d'une traduction remise aux fins de :
- ☐ la recherche internationale (selon les règles 12.3 et 23.1.b))
  - ☐ la publication de la demande internationale (selon la règle 12.4)
  - ☐ l'examen préliminaire international (selon la règle 55.2 ou 55.3)
2. En ce qui concerne les **éléments\*** de la demande internationale, le présent rapport est établi sur la base des éléments suivants (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport.*) :

**Description, Pages**

1, 2, 5-12	telles qu'initialement déposées
3, 4	reçue(s) le 02.11.2004 avec lettre du 29.10.2004

## Revendications, No.

1-3 reçue(s) le 02.11.2004 avec lettre du 29.10.2004

## Dessins, Feuilles

1/3, 2/3	telles qu'initialement déposées
3/3	reçue(s) le 04.03.2004 avec lettre du 01.03.2004

- ☐ En ce qui concerne un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, voir le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences.
3. ☒ Les modifications ont entraîné l'annulation :
- ☐ de la description, pages
  - ☒ des revendications, nos 1-6
  - ☐ des dessins, feuilles/fig.
  - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
  - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :
4. ☐ Le présent rapport a été établi abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire (règle 70.2.c)).
- ☐ de la description, pages
  - ☐ des revendications, nos
  - ☐ des dessins, feuilles/fig.
  - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
  - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :

\* Si le cas visé au point 4 s'applique, certaines ou toutes ces feuilles peuvent être revêtues de la mention "remplacé".

# **RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ**

Demande internationale n°  
PCT/FR 03/02978

---

**Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

---

1. Déclaration			
Nouveauté	Oui:	Revendications	1,3
	Non:	Revendications	2
Activité inventive	Oui:	Revendications	
	Non:	Revendications	1,3
Possibilité d'application industrielle	Oui:	Revendications	1-3
	Non:	Revendications	

2. Citations et explications (règle 70.7) :

**voir feuille séparée**

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE ITERNATIONAL  
SUR LA BREVETABILITÉ  
(FEUILLE SEPARÉE)**

Demande internationale n°

**PCT/FR 03/02978**

1. L'examineur a pris connaissance des arguments du demandeur concernant l'écoulement en plusieurs types, notamment "single boucle ou double boucle".

Il est vrai que D1 et D2 ne mentionnent pas ces types d'écoulement, mais surtout D2 décrit un dispositif (coquille avec faces grandes et petites; au moins une paire d'inducteurs 6a,6b,7a,7b; alimentation électrique polyphasé [pour faire produire des champs magnétique glissants (Wanderfeld 9)]) présentant la fonction démontrée dans la figure 2 selon laquelle les champs magnétiques glissants 10 s'orientent de la busette 4 vers chaque petite face 3. Voir par exemple colonne 2, lignes 10-18 de D2.

2. Donc, le procédé selon la revendication 1 se distingue de l'enseignement de D2 par le résultat à obtenir: de manière à installer une ... en mode "double boucle". La revendication ne fournissant pas les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat elle ne remplit donc pas les exigences de l'article 6 PCT.
- 2.a Les caractéristiques de la revendication 2 étant combinées avec celles de la revendication indépendante implique q'un procédé selon le préambule soit exécuté. Un tel procédé n'est évidemment pas nouveau.
3. L'objet de la revendication 3 indépendante se distingue de l'enseignement selon la figure 2 de D2 en mentionnant explicitement "une alimentation électrique polyphasée". Une telle alimentation n'est pas définie dans D2, mais il serait évident pour l'homme du métier de l'en prévoir pour faire produire des champs magnétique glissants. Donc l'objet de la revendication 3 n'implique pas une activité inventive telle que définie par l'article 33(3) PCT.

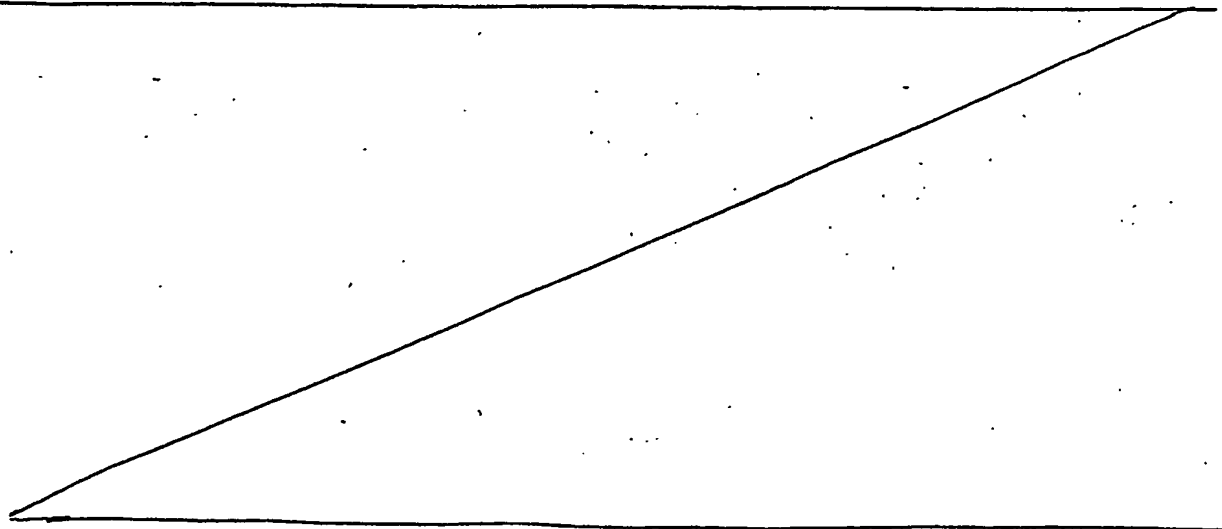
issus de la coulée d'un côté (versus la disparition de ces défauts) et de l'autre la configuration des mouvements de convection du métal liquide en lingotière. Ainsi, il se trouve que non seulement les écoulements de type instable seraient à l'origine des défauts de qualité observés, ce dont on pouvait se douter, mais également la configuration stable en mode "simple boucle".

Aussi, la présente invention a-t-elle pour but d'offrir à l'exploitant de la coulée continue de brames un outil simple et performant, rajouté à sa machine sans avoir à reconsidérer sa conception, pour lui permettre d'être assurément en mode "double boucle" sans modifier en rien le réglage des paramètres de la coulée.

Avec cet objectif en vue, l'invention a pour objet un procédé pour la maîtrise de la configuration des écoulement du métal coulé dans une lingotière de coulée continue de brames métalliques ou autre produit plat analogue, notamment en acier, à l'aide d'une busette immergée dotée d'ouïes de sorties latérales tournées en regard des petites faces de la lingotière, ladite configuration pouvant être en mode "simple boucle" ou "double boucle" ou "instable", procédé caractérisé en ce que l'on met en œuvre au niveau des ouïes de la busette immergée des champs magnétiques glissants horizontalement vers l'extérieur, dans le sens allant de la busette vers chaque petite face, au moyen d'inducteurs électromagnétiques linéaires polyphasés disposés en regard d'au moins une grande face de la lingotière de part et d'autre de la busette et on fait agir les champs magnétiques glissants pendant toute l'opération de coulée de manière à installer une configuration permanente stabilisée en mode "double boucle".

Selon une autre mise en œuvre, on fait agir les champs magnétiques glissants uniquement si la configuration des mouvements n'est pas naturellement déjà en mode "double boucle".

L'invention a également pour objet une installation pour la mise en œuvre du procédé selon ladite variante de réalisation préférée comprenant au moins une paire d'inducteurs électromagnétiques linéaires à champ magnétique glissant, montés en regard d'au moins une grande face de la lingotière et orientés de manière à produire un champ



magnétique glissant horizontalement, et une alimentation électrique polyphasée commandée connectée en permanence audits inducteurs pour leur faire produire chacun un champ magnétique glissant dirigé uniquement vers l'extérieur dans un sens allant de la busette vers une petite face de la lingotière, lesdits champs agissant sur les flux de métal liquide arrivant en lingotière par les ouïes de la busette immergée.

Comme on l'aura sans doute déjà compris, l'invention fait un usage d'un moyen bien connu et, si l'on peut dire, disponible de longue date dans le commerce, le champ magnétique mobile produit par un inducteur linéaire statique polyphasé, pour agir dynamiquement sur le métal liquide au sein de la lingotière afin d'instaurer un mode d'écoulement en "double boucle", ou de le stabiliser s'il est déjà naturellement présent.

Les premières applications de la magnétohydrodynamique (ou MHD) à la coulée continue des métaux datent maintenant de près de trente ans et leur succès ne s'est jamais démenti jusqu'ici. Au contraire, des progrès continus jalonnent son histoire. Les premières descriptions concernaient les étages de la machine de coulée sous la lingotière, en particulier la zone de refroidissement secondaire en raison de l'absence d'effet d'écran magnétique qu'opposerait sinon les parois en cuivre de la lingotière. Mais, bien vite, sont apparues des alimentations en courant électrique polyphasées à thyristors qui ont permis de travailler avec des fréquences de courant excitateur basses, disons inférieures à 10hz, de sorte que, compte tenu des puissances disponibles, l'effet d'écran résiduel que pouvaient encore opposer les parois de cuivre ne représentait plus un obstacle à l'application de la MHD au sein de la lingotière elle-même.

Des applications en lingotière multiples et variées lui sont ainsi confiées qui vont, pour schématiser, de la simple mise en mouvement du métal, en rotation autour de l'axe de coulée par exemple, à son accélération ou son freinage dans la direction des écoulements qu'il a déjà naturellement ou aux changements imposés de direction. De très nombreux documents publiés (ouvrages, articles, brevets) lui ont été dédiés. On citera simplement ici, pour simple référence historique, le brevet français n° 2.187.465 (IRSID) datant de 1972 et décrivant déjà un brassage remontant le long des parois par action sur le métal d'un champ magnétique glissant verticalement. On visait ainsi à favoriser une structure de solidification de type équiaxe dès la lingotière, ainsi que l'amélioration de la propreté sous-cutanée via un lavage du front de solidification par les courants ascendants de métal liquide emportant avec eux les bulles de gaz formées in situ et les inclusions non métalliques jusqu'au ménisque où elles sont fixées par le laitier de couverture qui surnage.

On citera également, plus près de nous, et parce que l'application concernée est peu éloignée de celle de l'invention, voire complémentaire, la Demande de Brevet Européen publiée sous le n° 0.550.785 (NKK corp.). Ce document propose, en effet, l'utilisation de champs magnétiques glissants vers l'intérieur, c'est à dire des petites faces vers la busette, pour freiner les jets de métal liquide sortant des ouïes afin de modérer la vigueur des écoulements en "double boucle" lorsque les vitesses mesurées au ménisque sont estimées trop élevées.

De même, la Demande de Brevet Européen publiée sous le n° 0.151.648 (KSC) décrit, elle, les choix possibles entre un brassage vertical du métal en lingotière à

**REVENDEICATIONS**

1. Procédé pour la maîtrise de la configuration des écoulements du métal coulé dans une lingotière de coulée continue de brames métalliques ou autres produits plats analogues, notamment en acier, à l'aide d'une busette immergée dotée d'ouïes de sorties latérales tournées en regard des petites faces de la lingotière, ladite configuration pouvant être naturellement en mode "simple boucle" ou "double boucle", ou encore "instable", procédé caractérisé en ce que l'on met en œuvre, au niveau des ouïes (2) de la busette immergée (3), des champs magnétiques glissants horizontalement vers l'extérieur, dans le sens allant de la busette (3) vers chaque petite face (5), au moyen d'inducteurs (14, 14'; 15, 15') disposés en regard d'au moins une grande face de la lingotière de part et d'autre de la busette, et en ce que l'on fait agir les champs magnétiques glissants pendant toute l'opération de coulée, de manière à installer une configuration permanente stabilisée en mode "double boucle".

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'on met en œuvre lesdits champs magnétiques glissants uniquement si la configuration des écoulements du métal coulé en lingotière n'est pas naturellement en mode "double boucle".

3. Equipement pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant une unité électromagnétique (10) constituée par au moins une paire d'inducteurs linéaires à champ magnétique glissant, montés en regard d'au moins une grande face de la lingotière et orientés de manière à produire un champ magnétique glissant horizontalement, et une alimentation électrique polyphasée commandée (11), caractérisé en ce que ladite alimentation électrique est connectée en permanence à chaque paire d'inducteurs linéaires (14, 14' ; 15, 15') de ladite unité électromagnétique (10) pour leur faire produire à chacun un champ magnétique glissant dirigé uniquement vers l'extérieur, dans un sens allant de la busette immergée (3) vers une petite face de la lingotière (5), lesdits champs agissant sur les flux de métal liquide arrivant en lingotière (18) par les ouïes (2) de la busette immergée.

Translation

Rec'd PCT/PTO 14 APR 2005

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/FR2003/002978



# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference RT 21040	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR2003/002978	International filing date (day/month/year) 09 octobre 2003 (09.10.2003)	Priority date (day/month/year) 14 octobre 2002 (14.10.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B22D 11/15		
Applicant ROTELEC		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 13 avril 2004 (13.04.2004)	Date of completion of this report 20 January 2005 (20.01.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR2003/002978

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1,2,5-12, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 3,4, filed with the letter of 29 October 2004 (29.10.2004),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-3, filed with the letter of 29 October 2004 (29.10.2004),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3,2/3, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig 3/3, filed with the letter of 01 March 2004 (01.03.2004),  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. 1-6
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 03/02978

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1, 3	YES
	Claims	2	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1, 3	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-3	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. The examiner has read the applicant's arguments concerning a plurality of types of flow, notably "single loop or double loop".

Although D1 and D2 do not mention these types of flow, D2 in particular describes a device (mold with large and small sides; at least one pair of inductors 6(a), 6(b), 7(a), 7(b); multi-phase power supply [to produce shifting magnetic fields (Wanderfeld 9)]) having the function illustrated in figure 2, according to which the shifting magnetic fields (10) move from the nozzle (4) towards each small side (3). See for example D2, column 2, lines 10-18.

2. Therefore the method according to claim 1 differs from the teaching of D2 by the result to be achieved: in such a way as to set up a ... in "double loop" mode. As the claim does not provide the technical features necessary to achieve this result, it does not meet the requirements of PCT Article 6.

2(a) The features of claim 2 being combined with those of

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/FR 03/02978

the independent claim, the implication is that a method according to the preamble has been carried out. Such a method is obviously not novel.

3. The subject matter of independent claim 3 differs from the teaching according to D2, figure 2, in that explicit mention is made of "a multi-phase power supply". Such a supply is not defined in D2, but it would be obvious to a person skilled in the art to provide the subject matter with such a supply in order to produce shifting magnetic fields. Therefore the subject matter of claim 3 does not involve an inventive step according to PCT Article 33(3).